



12

## Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer 6 89 05 364.8
- (51) Hauptklasse A61M 11/06  
Nebenklasse(n) A61M 15/00
- (22) Anmeldetag 27.04.89
- (47) Eintragungstag 24.08.89
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 05.10.89
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Inhalator zur Aerosoltherapie
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Paul Ritzau Pari-Werk GmbH, 8130 Starnberg, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.  
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Fuchsle, K.,  
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Brauns, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Görg, K.,  
Dipl.-Ing.; Kohlmann, K., Dipl.-Ing.; Ritter und  
Edler von Fischern, H., Dipl.-Ing.; Kolb, H.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte; Nette, A.,  
Rechtsanw., 8000 München

27.04.88

2

Paul Ritzau Pari-Werk GmbH & Co.  
D-8130 Starnberg

### Inhalator zur Aerosoltherapie

Die Erfindung betrifft einen Inhalator nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Ein derartiger Inhalator ist beispielsweise in der europäischen Patentschrift 170 715 beschrieben. Bei dem vorbekannten Inhalator befindet sich gegenüber der Mündung der Zerstäuberdüse im Austrittskegel des Druckgases ein Gasstromsteuer, welches auf seiner der Düsenöffnung gegenüberliegenden Seite keilförmig ausgebildet ist und welches nahe der Mündungsebene der Düsenöffnung für das Druckmittel angeordnet ist. Der vorbekannte Inhalator weist zur Verbesserung der Aerosolbildung zusätzlich einen zylindrischen Einsatz mit einem sich nach außen und abwärts in den Verneblerraum erstreckenden Prallschirm am unteren Ende eines Zuluftkamines auf.

In der modernen Aerosoltherapie sind Bedenken laut geworden, die sich darauf gründen, daß durch den Zuluftkamin Schadstoffe aus dem Behandlungsraum in die Atemwege des Patienten gelangen können, was man gern unter Beibehaltung der guten Verneblerwirkung eines Inhalators vermeiden möchte.

Es ist daher das Ziel der Erfindung, einen Inhalator der eingangs beschriebenen Art so weiterzubilden, daß dieser die Erzeugung eines lungengängigen Aerosols, d.h. eines

8905384

Aerosols mit einem möglichst hohen Anteil kleiner Teilchen bei einem geschlossenen Verneblergehäuse auch ohne zusätzlichen Prallschirm, ermöglicht.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe mit einem Inhalator der genannten Art erreicht, der sich durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 auszeichnet. Weitere Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Durch die geschickte Hintereinanderanordnung von einem unteren, im wesentlichen geschlossenen Mischraum und einem oberen offenen Mischraum mit einem Prallkopf läßt sich hier eine besonders hohe Ausbeute von Aerosolfractionen sehr kleiner Teilchengröße erreichen, wie man ohne weiteres durch einen Vergleich des erfindungsgemäßen Inhalators mit einem bekannten modernen Therapievernebler feststellen kann.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 Einen Mittellängsschnitt durch den erfindungsgemäßen Inhalator,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung der verbesserten Düse für den erfindungsgemäßen Inhalator gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine Stirnansicht der Verneblerdüse nach Fig. 2,

Fig. 4b das Teilchenspektrum eines mit dem Inhalator nach

der Erfindung erzeugten Aerosols,

**Fig. 4b** zum Vergleich das Teilchenspektrum eines mit einem bekannten Inhalator erzeugten Aerosols.

Wie man aus Fig. 1 erkennt, besteht der Inhalator in bekannter Weise aus dem eigentlichen Verneblerbehälter 1 und der in den Behälter 1 eingesetzten Verneblerdüse 2.

Der Vernebler besteht aus einem sich konisch nach oben verbreiternden Behälterunterteil 3, der als Behälter für die Verneblerflüssigkeit 4 dient. In den Fuß 5 des Behälterunterteils 3 wird von unten der zylindrische Sockel 13 der Verneblerdüse 2 unter Zwischenschaltung einer Ringdichtung 6 eingesteckt. Auf dem Behälterunterteil ist ein Behälteroberteil in Form einer sich nach oben konisch verjüngenden Verneblerhaube 7 mit integriertem Austrittsstutzen 8 mit seitlichem Auslaß 9 aufgesetzt. Bei der Aerosoltherapie wird auf diesem Stutzen in bekannter Weise eine Atemmaske oder ein Mundstück angeschlossen.

An dem Fuß 5 kann ein Griff mit integriertem Druckgasanschluß und manuell betätigbarem Ventil befestigt werden. Die zylindrische Bohrung 10 im Sockel 13 der Verneblerdüse 2 dient dem Anschluß der Druckleitung vom Kompressor, die in der Zeichnung nicht dargestellt ist. Die über die Bohrung 10 in die Verneblerdüse 2 eingeführte Druckluft dient zur Zerstäubung der Verneblerflüssigkeit 4. Sie dient jedoch auch zum Austragen des Aerosols aus dem Innenraum 11 des Gehäuses 1 zum Auslaß 9.

Im folgenden werden Aufbau und Wirkungsweise der Verneblerdüse 2 beschrieben: Ihr Aufbau ist am besten aus

den Fig. 2 und 3 zu erkennen. Die Verneblerdüse 2 besteht aus dem Düsenkörper 12 mit dem zentralen Kanal, der sich im Sockel 13 zunächst über die Bohrung 10, dann über die im Durchmesser kleinere Bohrung 14 bis schließlich zur nochmals kleineren Düsenbohrung 15 im Kopf 16 des Düsenkörpers 12 erstreckt. Auf den Düsenkörper 12 ist als zweiter Teil die Mischkammer 17 aufgesetzt, die von der sie umschließenden Kappe 20 auf dem Düsenkörper 12 gehalten wird. Dieser von der Kappe 20 gebildete dritte Teil der Düse 2 ist in seiner Außenkontur dem Düsenkörper 12 angepaßt.

Im oberen offenen Teil der Kappe 20 ist ein Prallkopf 21 in Form einer Kugelkalotte als viertes Teil eingesetzt. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel hat der Prallkopf 21 einen Stift 22, der in der Bohrung 23 der oberen Stirnwand 24 der Kappe 20 eingedrückt ist. Die obere Stirnwand 24 weist, wie man aus Fig. 3 erkennt, kreissektorförmige Aussparungen 26-29 auf, durch die das Aerosol aus dem oberen offenen Mischraum 35 in den Innenraum 11 des Verneblergehäuses 1 austreten kann. Diese Aussparungen erstrecken sich nicht nur im Bereich der Stirnwand 24 sondern auch über die zylindrische Seitenwand der Kappe 20 nach unten bis in den Bereich des Deckels 18 der Mischkammer 17.

Die Innenkontur der Kappe 20 ist in ihrer Form der Außenkontur der Mischkammer 17 angepaßt, während, wie schon erwähnt, die Außenkontur der Kappe 20 dem Düsenkörper 12 angepaßt ist. Die Kappe 20 kann jedoch auch in ihrer Außenkontur der konischen Innenkontur folgen, wobei die Stufe 25 in Wegfall kommt. Zwischen den Aussparungen 26-29 sind Stege 30-33 angeordnet, die nicht nur in der oberen Stirnwand 24 der Kappe ausgebildet sind,

sondern sich auch über den oberen zylindrischen Bereich der Kappe 20 bis zum Deckel 18 der Mischkammer 17 erstrecken. Dieser Deckel 18 der Mischkammer 17 ist konkav gewölbt, um sicherzustellen, daß in der oberen Kammer 35, an den Rippen 30-33 oder am Prallkopf 21 kondensierte Verneblerflüssigkeit ihren Weg durch die Bohrung 19 im Deckel 18, die Mischkammer 17 und die Kanäle 36 und 37 wieder zurück zur Verneblerflüssigkeit 4 im Behälterunterteil 3 findet. Die einander gegenüberliegenden schrägen Ansaugkanäle 36, 37 verbinden die Verneblerflüssigkeit 4 im Bodenbereich des Behälterunterteils 3 mit dem unteren geschlossenen Mischraum 34 in der Mischkammer 17.

Die Wirkungsweise der neuen Verneblerdüse im erfindungsgemäßen Inhalator ist wie folgt: Beim Anschluß an einen Kompressor wird Druckluft durch die zylindrische Bohrung 10 sowie die weiteren Bohrungen 14 und 15 in den Innenraum 34 der Mischkammer 17 gepumpt und gelangt durch die Bohrung 19 in die obere Kammer 35 der Kappe 20. Durch die Verjüngung der Bohrungen 10-14-15 erhöht sich die Geschwindigkeit der Druckluft erheblich und erreicht beim Austritt aus dem Kopf 16 des Düsenkörpers 12 praktisch Schallgeschwindigkeit. Die derart beschleunigte Druckluft saugt in bekannter Weise aus den Ansaugkanälen 36, 37 im Düsenkörper 12 Verneblerflüssigkeit 4 aus dem Behälterunterteil 3 des Verneblergehäuses 1. Dies führt in Wechselwirkung mit den Innenwänden der Mischkammer 17 im unteren geschlossenen Mischraum 34 zur Aerosolbildung. Das hier gebildete Aerosol wird weiter durch die Bohrung 19 gegen den gegenüberliegenden Prallkopf 21 im Deckenbereich des oberen offenen Mischraums 35 geschleudert und weiter zerkleinert. Die im unteren Mischraum 34 gebildeten Aerosoltröpfchen werden also im oberen offenen Mischraum

27.04.89

27

35 der mit dem Innenraum 11 des Verneblergehäuses 1 durch die Aussparungen 26 bis 29 in Verbindung steht, weiter zerkleinert. Die Analyse des mit dem erfindungsgemäßen Vernebler erzeugten Aerosolspektrums zeigt, daß die für die Therapie wertvollen Fraktionen ganz feiner Aerosolteilchen erheblich größer sind als bei einem modernen Aerosol-Therapie-Vernebler nach der EP 170 715.

In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Anteile der Aerosolfractionen geordnet nach Tröpfchengröße für den erfindungsgemäßen Vernebler angegeben. Die Zahlen in der zweiten Spalte sind die Vergleichszahlen für den Vernebler gemäß EP 170 715.

0905384

27.04.88

8

Tabelle

Teilchengröße der Aerosol- fraktion (in $\mu$ )	Gewichts%	
	Erfindung	EP 170 715
0 - 1,2	12,0	7,4
1,2 - 1,5	5,8	1,9
1,5 - 1,9	2,8	2,8
1,9 - 2,4	2,4	3,0)
2,4 - 3,0	6,0	6,0
3,0 - 3,9	10,2	10,8
3,9 - 5,0	<u>9,6</u>	<u>10,7</u>
	48,8	43,1
5,0 - 6,4	13,0	12,6
6,4 - 8,2	15,8	16,4
8,2 - 10,5	10,3	14,1
10,5 - 13,6	6,4	9,1
13,6 - 17,7	4,5	4,1
17,7 - 23,7	1,2	0,6
größere Teilchen	<u>0</u>	<u>0</u>
Summe	100,0	100,0

Die entsprechenden Teilchenspektren sind in den Fig. 4a (Erfindung) und 4b (EP 170 715) der Zeichnung dargestellt.

Der Gesamtanteil des lungengängigen Aerosols, nämlich des Aerosols mit einer Teilchengröße bis zu etwa  $5\mu$  beträgt beispielsweise, wie man ohne weiteres aus der obigen Tabelle entnehmen kann, 48,8 % für den erfindungsgemäßen Vernebler

8905384



27.04.89

9

gegenüber 43,1 % für den bekannten Vernebler gemäß EP 170 715 und bringt damit auch hier eine deutliche Verbesserung. Besonders deutlich ist jedoch die Steigerung der ganz kleinen Aerosolpartikel in den beiden untersten Fraktionen (0 - 1,2 µ: 12,0 % gegenüber 7,4 % und 1,2 bis 1,5 µ: 5,8 % gegenüber 1,9 %!). Offenbar ergibt sich die gute Wirkungsweise des neuen Verneblers durch die Hintereinanderschaltung von zwei Misch- und Zerstäubungsräumen, die eine günstige Wirkung auf die Ausbildung besonders kleiner Aerosolpartikel ausüben.

8905384

25.12.89

13

# Liste der verwendete Bezugszeichen

- 1 Verneblergehäuse
- 2 Verneblerdüse
- 3 Behälterunterteil = Behälter für die Verneblerflüssigkeit
- 4 Verneblerflüssigkeit
- 5 Fuß von 3
- 6 Dichtungsring
- 7 Verneblerhaube
- 8 Austrittsstutzen
- 9 Öffnung des Austrittsstutzen
- 10 Zylindrische Bohrung im Sockel 13
- 11 Innenraum des Verneblers
- 12 Düsenkörper
- 13 Sockel von 2
- 14 Bohrung im Mittelteil von 12
- 15 Düsenbohrung im Kopf 16
- 16 Kopf des Düsenkörpers 12
- 17 Mischkammer
- 18 Deckel der Mischkammer
- 19 Bohrung im Deckel 18 der Mischkammer 17
- 20 Kappe
- 21 Prallkopf in Form einer Kugelkalotte
- 22 Stift des Prallkopfes
- 23 Bohrung in der oberen Stirnwand 24 der Kappe 20
- 24 obere Stirnwand der Kappe 20 (durchbrochen)
- 25 Stufe an der Innenwand
- 26, 27, 28, 29 kreissektorförmige Aussparungen
- 30, 31, 32, 33 Rippen
- 34 erster geschlossener unterer Mischraum (Innenraum 34 der Mischkammer 17)
- 35 zweiter offener oberer Mischraum (Innenraum der offenen Kappe 20)
- 36, 37 Ansaugkanäle in 12

0905084

27.04.89

10

Paul Ritzau Pari-Werk GmbH  
D-8130 Starnberg

## Inhalator zur Aerosoltherapie

### Schutzansprüche

1. Inhalator zum Vernebeln, Verteilen und Vermischen von flüssigem Verneblungsgut in bzw. mit Gas mittels eines Druckgasstromes zur Erzeugung von Aerosolen für Inhalationszwecke, der im wesentlichen aus einem Behälter (3) für das Zerstäubungsgut (4) und einer auf den Behälter aufsetzbaren Verneblerhaube (7) sowie einem Austrittsstutzen (8) für das Aerosol besteht, wobei das aus einer zentral im Behälter angeordneten Verneblerdüse (2) austretende gasförmige Druckmittel das Verneblungsgut (4) aus der Düse benachbarten Ansaugkanälen (36, 37) ansaugt und bei dem gegenüber der Düsenmündung im Austrittskegel des Druckgases Mittel zum Vermischen und Zerteilen der Aerosolteilchen vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß diese Mittel von einer Mischkammer (17) mit einem den Kopf (16) des Düsenkörpers (12) konzentrisch umgebenden geschlossenen ersten Mischraum (34) sowie von einem axial-symmetrisch über der Mischkammer (17) angeordneten offenen zweiten Mischraum (35) sowie von einem zentral im zweiten Mischraum (35) angeordneten Prallkopf (21) gebildet ist und daß beide Mischräume (34, 35) über eine Bohrung (19) untereinander in Verbindung stehen und von einer gemeinsamen im Bereich des zweiten Mischraums offenen Kappe (20) umschlossen sind.

2. Inhalator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die

0005364

Außenkontur der Mischkammer (17) und die Innenkontur der Wandung der Kappe (20) sich nach oben konisch verjüngend so aneinander angepaßt sind, daß durch Aufschieben der Kappe (20) auf eine angepaßte kreisringförmige Aussparung am Düsenkörper (12) die Mischkammer (17) dichtend und unverlierbar mit dem Düsenkörper (12) verbunden ist und daß die Ansaugkanäle (36, 37) für die Verneblerflüssigkeit (4) in den ersten Mischraum (34) innerhalb der Mischkammer (17) einmünden.

3. Inhalator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Druckgasleitung in der Verneblerdüse sich bis zur Düsenbohrung (15) im Kopf (16) der Verneblerdüse verjüngt.

4. Inhalator nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Druckgasleitung sich dreistufig über eine zylindrische Bohrung (10) im Sockel (13) über eine engere Bohrung (14) im Mittelteil des Düsenkörpers (12) bis hin zur nochmals engeren Düsenbohrung (15) im Kopf (16) des Düsenkörpers (12) verjüngt.

5. Inhalator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen dem unteren geschlossenen Mischraum (34) und dem oberen offenen Mischraum (35) durch eine zentrale Bohrung (19) im Deckel der Mischkammer (17) erfolgt, deren Durchmesser kleiner als der Durchmesser des Prallkopfes (21) ist.

6. Inhalator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Prallkopf (21) als der Bohrung (19) gegenüberliegende Kugelkalotte geformt ist.

7. Inhalator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (18) der Mischkammer (17) zur Bohrung (19) schräg abfallend kegelig oder kugelig

ausgebildet ist.

8. Inhalator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Prallkopf (21) in einer Bohrung (23) in der oberen Stirnwand (24) der Kappe (20) sitzt und daß diese Stirnwand wie auch die Seitenwand der zylindrischen Kappe (20) im Bereich des oberen Mischraums (35) durchbrochen sind und kreissektorförmige Aussparungen (26 bis 29) aufweisen, die von Rippen (30 bis 33) begrenzt sind.

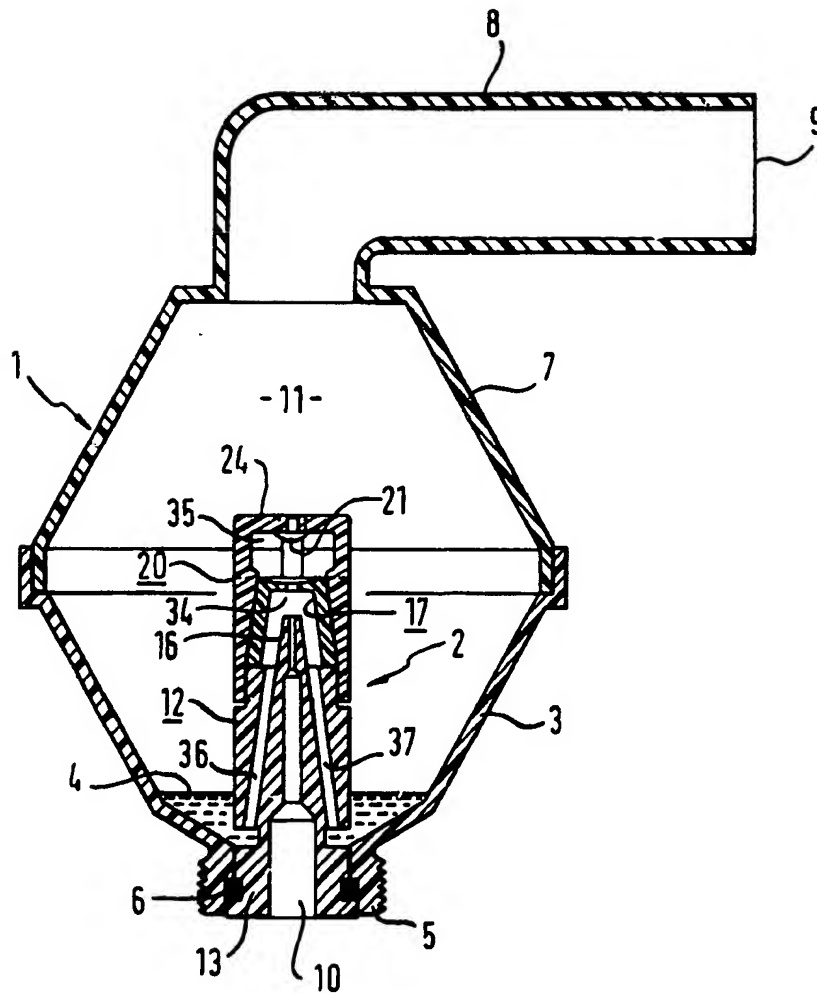
9. Inhalator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenkontur der Kappe (20) oberhalb des Deckels (18) der Mischkammer (17) eine nach außen und oben schräg geneigte kreisringförmige Stufe (25) zum Übergang an die schmalere Rippenkontur aufweist.

27.04.89

74

1/3

Fig. 1



8905384

27.04.89

15

2 / 3

Fig. 2

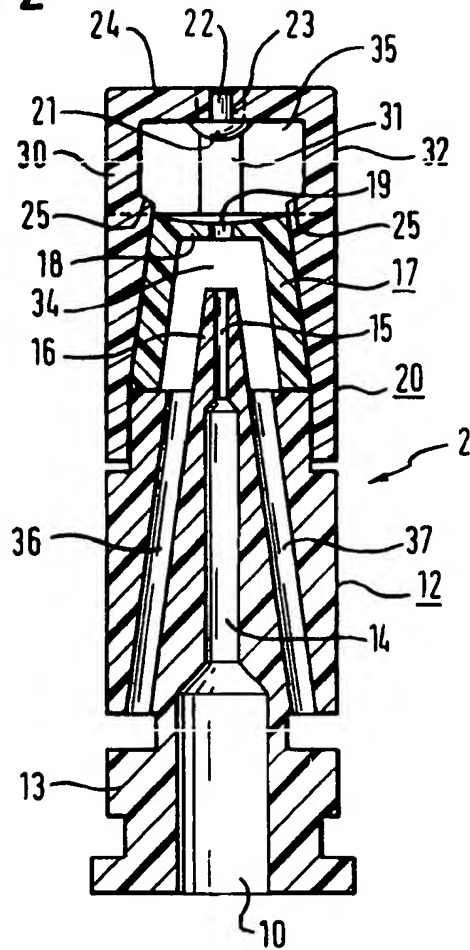
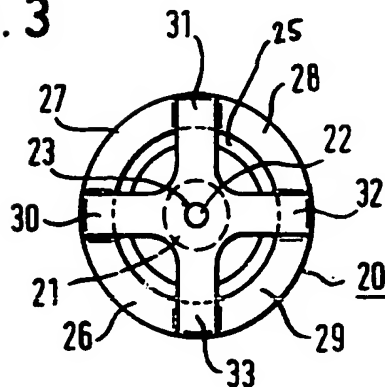


Fig. 3



8905384

27.04.81

16

3/3

Fig. 4a

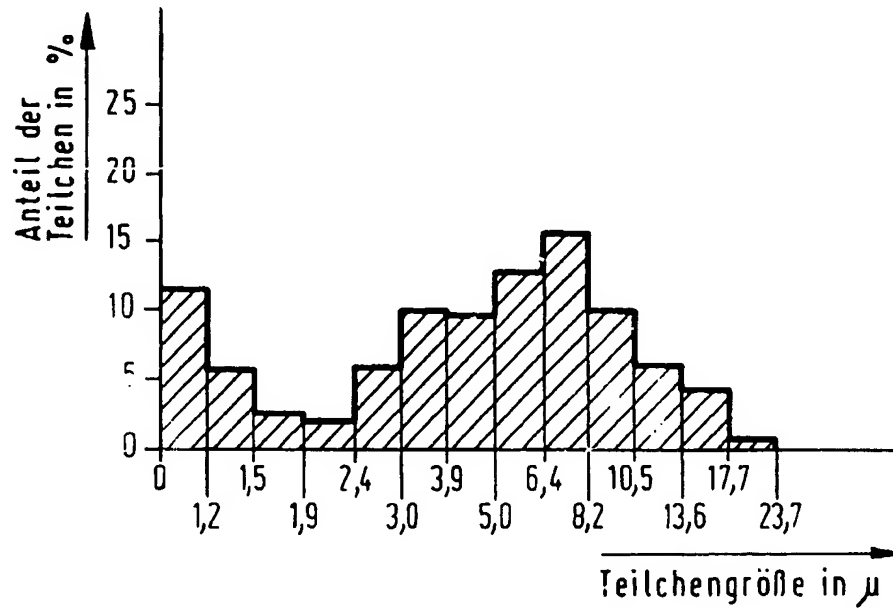
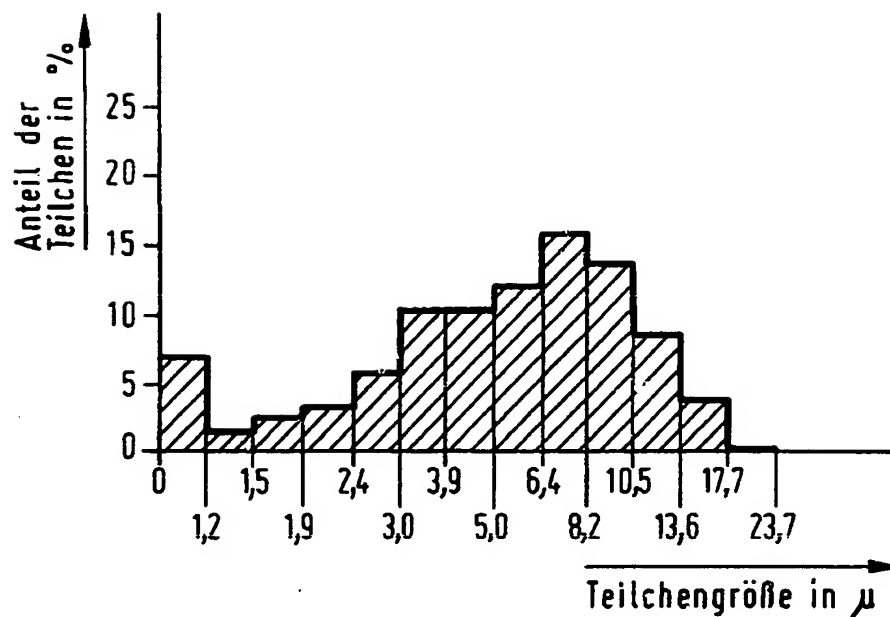


Fig. 4b



8905384



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**